

НЕЛИНЕЙНАЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГРАНИЧНОГО ТРЕНИЯ

Чепульский С.Н., *студент*; Ляшенко Я.А., *ст. преп.*;
Хоменко А.В., *профессор*

В последние годы широко исследуется режим граничного трения, когда трущиеся поверхности разделены слоем смазочного материала (СМ) толщиной в несколько атомарных диаметров [1]. Актуальность проблемы обусловлена интенсивной миниатюризацией электронных накопителей информации, электромеханических и аэрокосмических систем, при проектировании которых минимальность трения между подвижными частями является одним из основных критериев. Для граничного трения характерно прерывистое движение (*stick-slip*), наблюдаемое обычно при сухом трении [1, 2].

В предлагаемой работе исследуется плавление ультратонкого слоя СМ, зажато между двумя атомарно-гладкими твердыми поверхностями. Введен параметр избыточного объема, характеризующий фазовые состояния СМ [3]. Путем минимизации свободной энергии получены кинетические уравнения типа Ландау-Халатникова. Также используется кинетическое уравнение для релаксации упругих деформаций, содержащее относительную скорость сдвига трущихся поверхностей. В динамическом случае обнаружены три режима трения: сухое, прерывистый режим и жидкостное трение. Показано, что смазочный материал плавится как при превышении скоростью критического значения, так и за счет повышения температуры. Рассмотрена зависимость силы трения от приложенного к поверхностям давления, температуры СМ и скорости сдвига. Показано, что рост давления приводит к вынужденному упорядочению и затвердеванию СМ.

Руководитель: Ляшенко Я.А., *ст. преп.*

1. B.N.J. Persson, *Sliding Friction. Physical Principles and Applications* (Berlin: Springer-Verlag: 2000).
2. Я.А. Ляшенко, ЖТФ **81**, 115 (2011).
3. Л.С. Метлов, А.В. Хоменко, Я.А. Ляшенко, С.Н. Чепульский, ЖНЭФ **2**, 79 (2010).